



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 32 41 745.4  
②2 Anmeldetag: 11. 11. 82  
④3 Offenlegungstag: 17. 5. 84

DE 3241745 A1

⑦1 Anmelder:  
Mannesmann AG, 4000 Düsseldorf, DE

⑦2 Erfinder:  
Frommann, Klaus, Dr.-Ing., 4005 Meerbusch, DE;  
Skoda, Ulrich, Dipl.-Ing.; Mayer, Peter, Ing.(grad.),  
4100 Duisburg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zum Herstellen von warmgewalztem Stahlband aus stranggegossenem Vormaterial in unmittelbar aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von warmgewalztem Stahlband aus stranggegossenem Vormaterial zur energiesparenden Herstellung des Bandes auf raumsparenden Anlagen mit geringen Investitionskosten. Dazu wird vorgeschlagen, einen bandförmigen Gießstrang zu gießen, der zu einem Bund aufgewickelt und nach Erwärmung wieder abgewickelt einem Walzwerk (7) zum Auswalzen zu Endquerschnitten zugeführt wird. Das Walzwerk (7) kann dabei als Steckelwalzwerk oder Fertiggerüstgruppe (11) eines Warmbandwalzwerkes ausgebildet sein. Das Verfahren und die vorgeschlagene Anlage ermöglichen kleinere Erzeugereinheiten aus investitionsgünstig zu erstellenden Anlagenteilen bei günstiger Abstimmung von Stranggießanlagen (1) und Walzwerk (7).

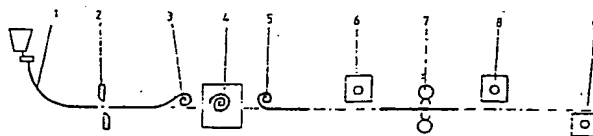


Fig. 1

DE 3241745 A1

ORIGINAL UNFOLDED

BUNDESDRUCKEREI 03. 84 408 020/81

9/60

11-11-82

3241745

Mannesmann Aktiengesellschaft  
Mannesmannufer 2  
4000 Düsseldorf

9. 11. 1982  
22 255 Pa/GB

---

Verfahren zum Herstellen von warmgewalztem Stahlband aus stranggegossenem Vormaterial in unmittelbar aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten

---

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von warmgewalztem Stahlband aus einem stranggegossenen Vormaterial in unmittelbar aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten, die wie folgt gekennzeichnet sind:
  - a) Gießen eines bandförmigen Gießstranges,
  - b) Aufwickeln des bandförmigen Gießstranges nach vollständiger Erstarrung mit Gießgeschwindigkeit zu einem Bund,
  - c) Abtrennen des Gießstranges nach Erreichen des zulässigen bzw. gewünschten Bundgewichtes,

- 2 -

ORIGINAL

- d) Übergeben des Bundes unmittelbar oder nach Zwischenspeicherung in einem Ofen an eine Abwickelvorrichtung,
- e) Abwickeln des Gießstranges vom Bund,
- f) Einführen des Gießstranges in ein Walzwerk und Auswalzen zu einem warmgewalzten Band.

2. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- a) Eine Stranggießanlage (1) zum Gießen eines bandförmigen Gießstranges,
- b) Der Stranggießanlage (1) ist eine den bandförmigen Gießstrang zu einem Bund formende Aufwickelvorrichtung (3) nachgeordnet,
- c) Zwischen Stranggießanlage (1) und Aufwickelvorrichtung (3) ist eine Querteileinrichtung (2) vorgesehen,
- d) Der Aufwickelvorrichtung (3) ist eine Abwickelvorrichtung (5) zum Abwickeln des Gießstranges zu einem flachen Band nachgeordnet,
- e) In Linie mit der Abwickelvorrichtung (5) ist ein Walzwerk (7) zum Auswalzen des abgewickelten Gießstranges zu Warmband angeordnet.

3. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Aufwickelvorrichtung (3) und Abwickelvorrichtung (5) für das Gießstrangbund ein Ofen (4) vorgesehen ist, der als Zwischenspeicher ausgebildet ist.

4. Anlage nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Ofen (4) ein Drehherdofen ist.
5. Anlage nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Walzwerk (7) ein Steckelwalzwerk mit in bekannter Weise  
beidseitig des Walzgerüsts vorgesehenen Aufwickelöfen (6, 8) ist.
6. Anlage nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Walzwerk (7) eine mehrgerüstige kontinuierliche Fertigstaffel (11a-f) einer Warmbandstraße ist.
7. Anlage nach Anspruch 2 und 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß bei als kontinuierliche Fertigstaffel (11a-f) ausgebildetem  
Walzwerk (7) eine mehradrige Stranggießanlage (1) vorgesehen ist.
8. Anlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Walzwerk (7) parallel neben der Stranggießanlage (1) angeordnet ist und der der Zwischenerwärmung dienende Ofen (4) als Quertransporteinrichtung für die Bunde ausgebildet ist.
9. Anlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß dem Walzwerk (7) eine Einrichtung zum Entzundern (13) des Gießstranges vorgeschaltet ist.
10. Anlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zwischen Stranggießanlage (1) und Aufwickelvorrichtung (3) eine Heißinspektionsanlage (10) angeordnet ist.

11. Anlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Stranggießanlage (1) und Aufwickelvorrichtung (3) ein Walzgerüst (12) angeordnet ist.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens zum Herstellen von warmgewalztem Stahlband aus einem stranggegossenen Vormaterial in unmittelbar aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten. Das übliche Verfahren zum Herstellen von warmgewalztem Stahlband verwendet eine Stranggußbramme, die nach Erwärmung auf Walztemperatur in mehreren Stichen reduziert wird und dazu mehrere Walzgerüste durchläuft. Normalerweise findet der Walzvorgang in zwei Stufen statt, die als Vorwalz- und Fertigwalzstufe zu bezeichnen sind.

Dieses bekannte Verfahren zum Herstellen von Warmband benötigt einen hohen Investitionsaufwand, der sich einerseits aus der Baugröße der das Einsatzmaterial vergießenden Stranggießanlage als auch den Erstellungskosten der nachfolgenden Warmbandstraße ergeben. Letztere benötigt zum Walzen der dicken Brammen starke Vorgerüste mit entsprechend hoher aufzubringender Verformungsenergie sowie lange Hallenanlagen zum Auswalzen des Bandes. Die Stranggießanlage wird durch die für dicke Brammen erforderliche Bauhöhe und Baugröße investitionsaufwendig, so daß derartige Anlagen zur Durchführung der bekannten Walzverfahren nur dann sinnvoll einzusetzen sind, wenn große Erzeugungseinheiten geschaffen werden können.

In jüngerer Zeit werden verstärkt Warmbandwalzwerke verlangt, die auch bei kleineren Produktionsmengen wirtschaftlich einzusetzen sind, woraus die vorliegende Erfindung die Aufgabe ableitet, ein Verfahren und eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens zum Herstellen von warmgewalztem Stahlband aus einem stranggegossenen Vormaterial zu schaffen, das bzw. die mit geringen Investitionskosten für den Anlagenteil energiesparend zur Herstellung des Bandes eingesetzt werden kann.

Zur Lösung der Aufgabe wird ein Verfahren mit den im Anspruch 1 definierten Arbeitsschritten vorgeschlagen.

Dem erfindungsgemäßen Verfahren liegt die Überlegung zugrunde, daß ein nahezu kontinuierliches Herstellen des warmgewalzten Bandes, ausgehend von einem stranggegossenen Vormaterial günstige Voraussetzungen für eine energiesparende Herstellung des Bandes bietet. Allein dadurch entfallen bei herkömmlichen Verfahren und Anlagen notwendige Einrichtungen zum Wiedererwärmen der Brammen, aufwendige Zwischentransporteinrichtungen und Lagerplätze. Der Erfindung liegt weiterhin die Erkenntnis zugrunde, daß das Gießen eines bereits bandförmigen Gießstranges, im Gegensatz zu herkömmlichen Brammen, eine Reduzierung des Gießquerschnittes mit hohem Verformungsaufwand und hoher Verformungsenergie in den Vorstufen entbehrlich macht, so daß dadurch bereits investitionsaufwendige Vorstraßen mit energieaufwendigen Antrieben entfallen können. Die zur Anwendung kommende Stranggießanlage kann hinsichtlich Bauhöhe und Bauaufwand erheblich leichter und damit billiger erstellt werden, so daß dadurch weitere Einsparungen zu erzielen sind.

Es ist zwar schon früher versucht worden, kontinuierlich aus der Stranggießanlage austretendes Vormaterial kontinuierlich weiter zu walzen, was jedoch stets zu Schwierigkeiten geführt hat, weil die maximale Gießgeschwindigkeit, mit der der Gießstrang die Stranggießanlage verläßt, viel geringer ist als die niedrigst mögliche Walzgeschwindigkeit eines herkömmlichen Walzgerüsts. Es sind zwar Walzgerüste vorgeschlagen worden, die in Sonderkonstruktionen bei sehr hohen Stichabnahmen ein Walzen mit äußerst geringer Walzgeschwindigkeit ermöglichen, jedoch ließen sich bisher mit derartigen Walzgerüsten auch keine befriedigenden Ergebnisse erzielen.

Die vorliegende Erfindung kompensiert deshalb die sich aus den unterschiedlichen Geschwindigkeiten beim Gießen des Vormaterials und dem Walzen ergebenden Probleme dadurch, daß der bereits bandförmig gegossene Gießstrang zu einem Bund aufgewickelt, sodann der Gießstrang abgetrennt und das aufgewickelte Bund alsdann wieder zur Einführung in das Walzwerk abgewickelt wird.

Dadurch läßt sich in einfacher Weise eine Pufferzone zwischen Stranggießanlage und Walzwerk schaffen, die keine unmittelbare Abhängigkeit zwischen Gießgeschwindigkeit und Walzgeschwindigkeit mehr erforderlich macht. Vorteilhafterweise wird das Abtrennen des Gießstranges derart vorgenommen, daß das Übergeben des aufgewickelten Bundes an die Abwickelvorrichtung ein kontinuierliches Weitergießen des Gießstranges möglich macht.

Eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens ist durch die im Patentanspruch 2 dargelegten Merkmale gekennzeichnet. Die Stranggießanlage zum Gießen des bandförmigen Stahlstranges, der beispielsweise eine Dicke von 20 bis 65 mm und eine Breite von ca. 500 bis 1500 mm aufweist, läßt sich mit relativ geringen Investitionskosten erstellen. Eine der Stranggießanlage in erfindungsgemäßer Weise nachgeschaltete Aufwickelvorrichtung kann vorzugsweise dornlos ausgebildet sein; derartige Aufwickelvorrichtung sind auf dem Markt bekannt. Gleichfalls bekannt sind Abwickelvorrichtungen zum Zurückführen des aufgewickelten Gießstranges zu einem flachen Band. Dieses flache Band läßt sich in herkömmlicher Weise, beispielsweise über einen Rollgang zum Auswalzen einem Walzwerk zuführen. Vorteilhafter Weise ist die zum Abtrennen des Gießstranges vorgesehene Querteileinrichtung, beispielsweise eine Schere, in einem solchen Abstand von der Aufwickelvorrichtung angeordnet, daß nach Abtrennen des Gießstranges ein Abstand zwischen Gießstranganfang und Gießstrangende dadurch hergestellt werden kann, daß die Aufwickelgeschwindigkeit erhöht wird, so daß beim kontinuierlichen Weitergießen des Gießstranges Zeit gewonnen wird, um das gewickelte Band aus der Aufwickelstation zu entfernen und diese zum erneuten Aufwickeln eines neuen Bundes freizumachen.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß zwischen Aufwickelvorrichtung und Abwickelvorrichtung für das Gießstrangband ein Ofen vorgesehen ist, der als Zwischenspeicher ausgebildet ist. Ein solcher Ofen dient vorzugsweise dem Warmhalten bzw. dem erneuten Er-



wärmen des von der Auf- in die Abwickelvorrichtung überführten Bundes, so daß die Gießhitze weitgehend erhalten werden kann, wodurch sich Energieeinsparungen ergeben.

Der vorgeschlagene Ofen kann auch ein Drehherdofen sein, in dem entsprechend mehrere Bunde zwischengespeichert werden können, wobei diesem Ofen gegebenenfalls Einrichtungen zum Kippen der Bunde in andere Positionen zugeordnet sein können.

Nach einem besonderen Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß das Walzwerk ein Steckelwalzwerk mit in bekannter Weise beidseitig des Walzgerüsts vorgesehen Aufwickelöfen ist. Ein solches Steckelwalzwerk gestattet eine erhebliche Reduzierung der Anlagenlänge, weil bereits nach dem ersten Stich das ausgewalzte Gießband aufgewickelt und nach dem Reversierstich auf der anderen Seite des Walzgerüsts ebenfalls aufgewickelt wird. Dadurch entfällt der bei herkömmlichen Walzwerken erforderliche freie Auslauf des gewalzten Bandes, was insgesamt ebenfalls die Investitionskosten der erfindungsgemäßen Anlage reduziert.

Es ist nach einem anderen Merkmal der Erfindung jedoch auch denkbar, daß das Walzwerk eine mehrgerüstige kontinuierliche Fertigstaffel einer Warmbandstraße ist, bei der infolge des erfindungsgemäßen Vorschlages die Vorstufe entfällt, weil bereits relativ dünnes bandförmiges Stranggießmaterial eingesetzt wird.

Um den bei kontinuierlichen Fertigstaffeln mit höherer Einzugsgeschwindigkeit in die Walzgerüste sich ergebenden höheren Walzdurchsatz zu kompensieren, wird nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, daß bei als kontinuierliche Fertigstaffel ausgebildetem Walzwerk eine mehradrige Stranggießanlage vorgesehen ist. Auf diese Weise läßt sich die Kapazität der Anlage erhöhen, indem die Stranggießanlage der Fertigstaffel angepaßt wird.

Besonders günstig und noch platzsparender läßt sich die Anlage dadurch ausbilden, wenn nach einem anderen Merkmal der Erfindung vorgesehen ist, daß das Walzwerk parallel neben der Stranggießanlage angeordnet ist und der der Zwischenerwärmung dienende Ofen als Quersporteinrichtung für die Bunde ausgebildet ist.

Weitere Merkmale der Erfindung sehen vor, daß dem Walzwerk eine Einrichtung zum Entzundern des Gießstranges vorgeschaltet ist bzw. daß zwischen Stranggießanlage und Aufwickelvorrichtung eine Heißinspektionsanlage angeordnet ist.

Wenn beispielsweise vorhandene Stranggießanlagen mit höheren Gießquerschnitten, die normalerweise nicht aufgewickelt werden könnten, in einer erfindungsgemäßen Anlage zum Einsatz kommen sollen, kann nach einem weiteren Merkmal der Erfindung schließlich vorgesehen werden, zwischen Stranggießanlage und Aufwickelvorrichtung ein Vorgerüst anzuordnen, um den Stranggießquerschnitt auf einen wickelfähigen Querschnitt zu reduzieren.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine Prinzipskizze der erfindungsgemäßen Anlage in der Ansicht,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Anlage nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht einer erfindungsgemäßen Anlage in anderer Anordnung,

Fig. 4 eine Ansicht und Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Anlage mit kontinuierlicher Fertigstraße, bestehend aus sechs Gerüsten.

In Fig. 1 ist mit 1 die Stranggießanlage bezeichnet, 2 bezeichnet die Schere zum Durchtrennen des Gießstranges und 3 die Aufwickelvorrichtung für den bandförmigen Gießstrang. Mit 4 ist der Ofen bezeichnet, der als Zwischenspeicher für den aufgewickelten Gießstrang dient. Die sich daran anschließende Abwickelvorrichtung ist mit 5 bezeichnet, von dort aus wird das abgewickelte Band dem Quartogerüst 7 eines Steckelwalzwerkes zugeführt. Auf beiden Seiten des Quartogerüsts 7 sind die Haspelöfen 6 und 8 vorgesehen, in denen das gewalzte Band nach jedem Durchlauf durch das Quartogerüst 7 wechselweise aufgewickelt wird. Das fertiggewalzte Band wird anschließend auf dem Unterflurhaspel 9 aufgewickelt.

In Fig. 2 sind gleiche Teile gleich bezeichnet. In der Draufsicht ist erkennbar, daß der Ofen 4 quer zur Stranggießanlage 1 angeordnet ist. Der Ofen 4 ist als Zwischenspeicher ausgebildet und mit - nicht dargestellten - Quertransporteinrichtungen für die gewickelten Gießstrangbunde versehen. Von der Aufwickelvorrichtung 3 werden die Bunde durch den Ofen 4 hindurch der Abwickelvorrichtung 5 zugeführt, die seitlich versetzt neben der Aufwickelvorrichtung 3 angeordnet ist.

Wie in Fig. 3 ersichtlich (gleiche Teile sind gleich bezeichnet), ist es ebenfalls denkbar, das Walzgerüst 7 mit den Haspelöfen 6 und 8, das in Linie mit der Abwickelvorrichtung 5 angeordnet ist, parallel zur Stranggießanlage 1 anzuordnen und zwar so, daß die Abwickelrichtung entgegengesetzt zur Aufwickelrichtung des Gießstranges verläuft. Dadurch läßt sich die Baulänge der gesamten Anlage sehr kurz halten, so daß die Anlage auf kleinstem Raum unterzubringen ist.

Eine andere Ausführung der Erfindung ist in Fig. 4 dargestellt. Hier ist mit 1 ebenfalls die Stranggießanlage bezeichnet, der die Schere 2 nachgeordnet ist. Eine sich an die Schere anschließende Heißinspektion ist mit 10 beziffert. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind Aufwickelvorrichtung 3 und Abwickelvorrichtung 5 in dem Gehäuse eines Ofens 4 vorgesehen. Wie in der Draufsicht der unteren Hälfte der

Fig. 4 erkennbar, sind sowohl Stranggießanlage 1 als auch die Schere 2, die Heißinspektion 10 sowie auch die Abwickelvorrichtung 3 jeweils dreifach vorhanden, während die Abwickelvorrichtung nur einfach vorhanden ist. An die Abwickelvorrichtung 5 schließt sich ein Zunderwäscher 13 an, den der abgewickelte Gießstrang durchläuft, bevor er in das erste Walzgerüst einer 6-gerüstigen Fertigstraße 11a bis f eintritt. In dieser Fertigstraße wird das Band auf den Endquerschnitt heruntergewalzt und anschließend auf den Unterflurhaspel 9 aufgewickelt.

Wie in Fig. 1 schematisch angedeutet, wird auf einer herkömmlichen Stranggießanlage 1 ein relativ dünner Stahlstrang von ca. 20 bis 55 mm Dicke und einer Breite von ca. 500 bis 1500 mm gegossen. Derartige Stranggießanlagen sind zwar bekannt, jedoch zum Gießen von Stahlsträngen nicht üblich. Der mit Gießgeschwindigkeit den Bogen der Stranggießanlage 1 verlassende Stahlstrang wird mit der Querteilschere 2 abgetrennt, wenn das in der Aufwickelstation 3 gebildete Bund das gewünschte Bundgewicht erreicht hat. Der Abstand zwischen der Querteilschere 2 und der Aufwickelstation 3 ermöglicht unmittelbar nach dem Abtrennen des Gießstranges ein beschleunigtes Aufwickeln in der Aufwickelvorrichtung 3, so daß das gebildete Bund aus der Aufwickelvorrichtung in den Zwischenspeicherofen 4 bzw. in die Abwickelvorrichtung 5 überführt werden kann, bevor der kontinuierlich weitergegossene Gießstrang in den Bereich der Aufwickelvorrichtung gelangt. Auf diese Weise wird es ermöglicht, ohne Unterbrechung zu gießen, so daß die Anlage nahezu kontinuierlich betrieben werden kann.

In der Abwickelvorrichtung 5 wird, wie in Fig. 1 schematisch angedeutet, das Bund abgewickelt und der Gießstrang in eine flache Form zurückgeführt. Auf einem - nicht dargestellten - Rollgang wird der flachgelegte Gießstrang unter dem Haspelofen 6 hindurch in das Walzgerüst 7 eines Steckelwalzwerkes 7 eingeführt und ausgewalzt, wobei der ausgewalzte Bandquerschnitt im Haspelofen 8 aufgewickelt wird. Alsdann wird die Walzrichtung des Walzgerüsts 7 umgekehrt und das Band in einem erneuten Stich reduziert und im Haspelofen 6 aufge-

[illegible]

- 13 -  
Leerseite

3241745

Nummer:

32 41 745

Int. Cl.<sup>3</sup>:

B 22 D 11/128

Anmeldetag:

11. November 1982

Offenlegungstag:

17. Mai 1984

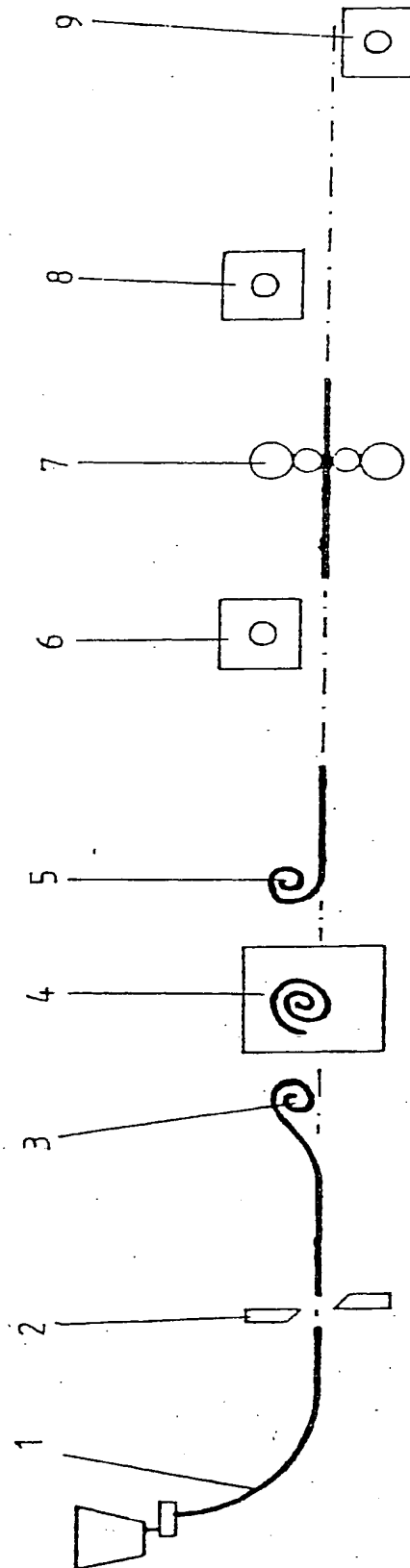


Fig. 1

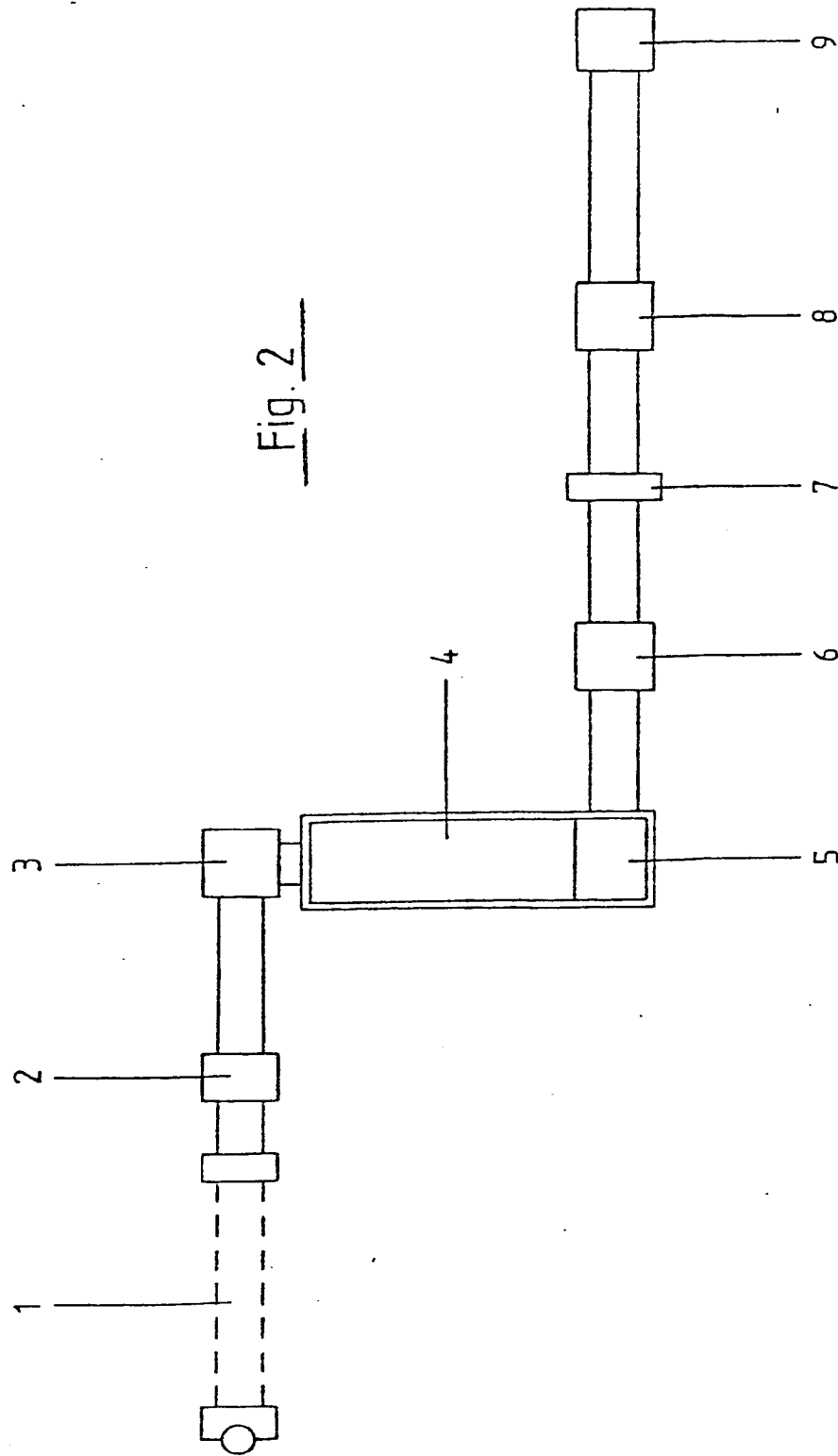


Fig. 2



11.11.02

- 15 -

3241745

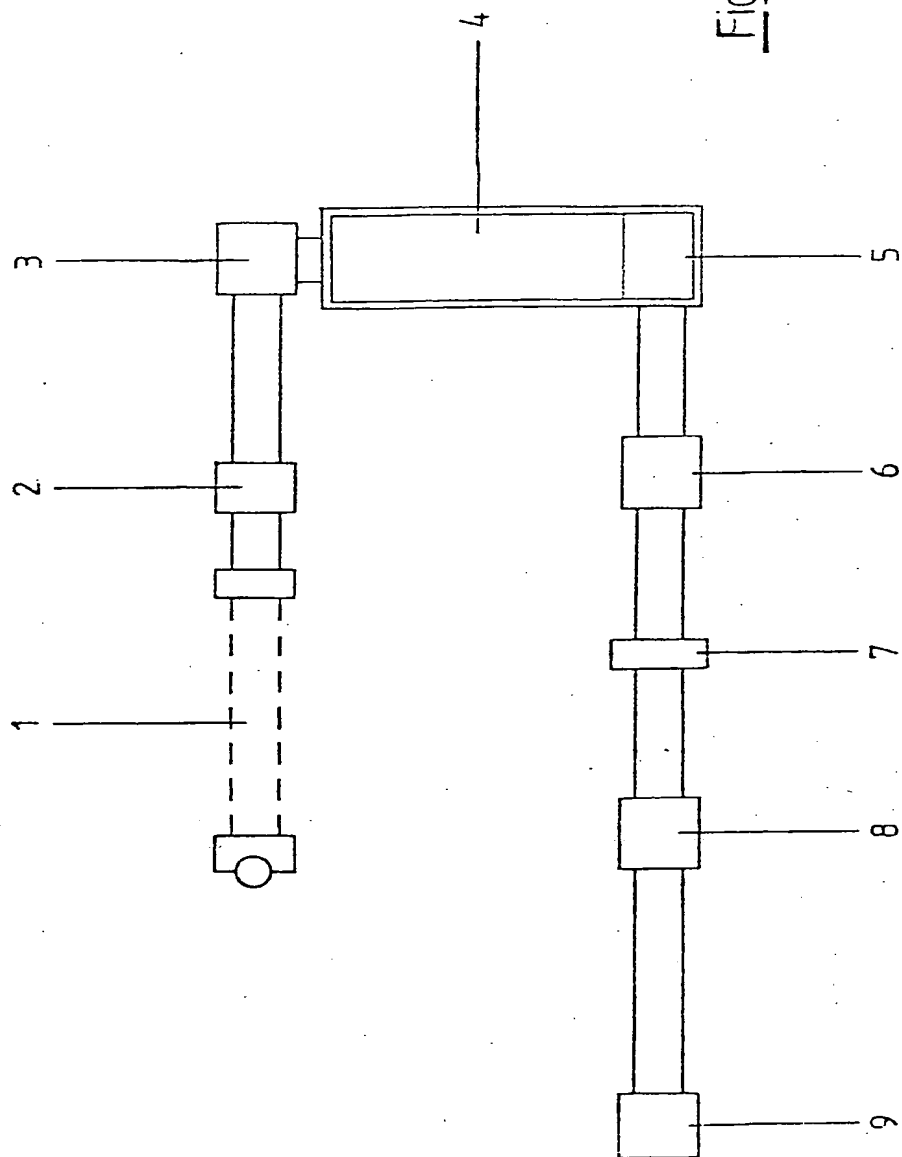


Fig. 3

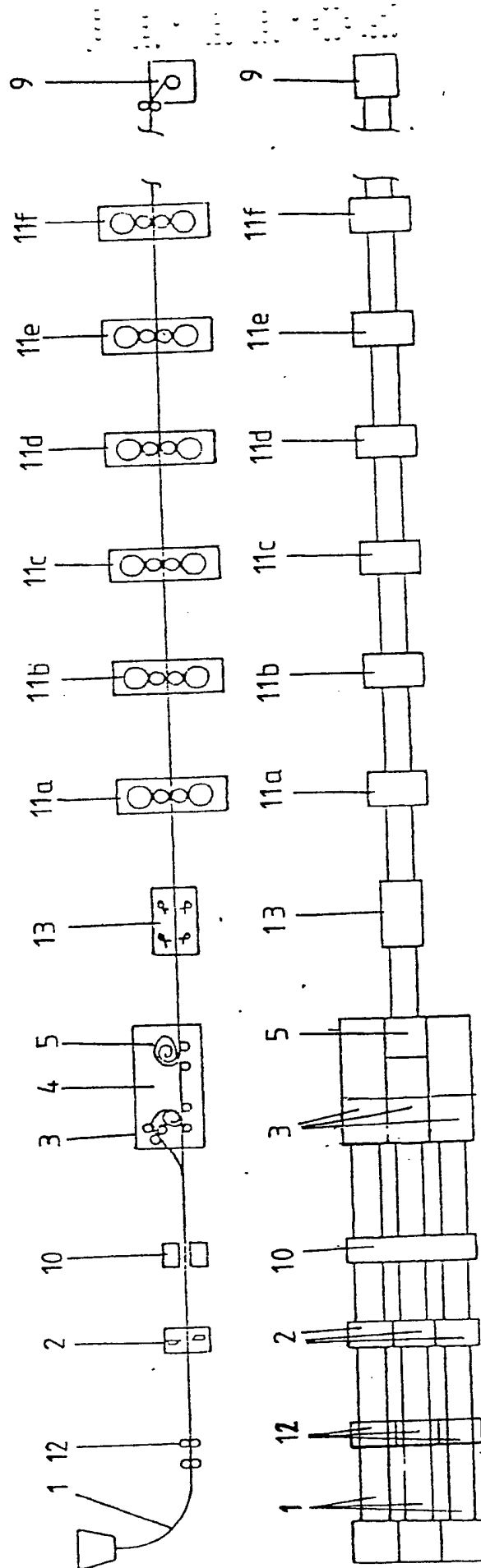


Fig. 4